



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Robert Ratajczak
Politechnika Poznańska
Wydział Elektroniki i Telekomunikacji
Katedra Telekomunikacji Multimedialnej i Mikroelektroniki
Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Analiza ruchomych obrazów przestrzennych dla wyznaczania parametrów obiektów

Tematyka pracy doktorskiej wiąże się bezpośrednio z prowadzonymi na całym świecie badaniami nad opracowaniem i wdrażaniem systemów inteligentnego nadzoru wizyjnego na potrzeby systemów inteligentnego miasta. Wykrywanie obiektów oraz ich klasyfikacja jest bardzo istotnym zagadnieniem w dziedzinie przetwarzania obrazu. Zagadnienie to jest przedmiotem badań prowadzonych zarówno w wielu ośrodkach naukowych, jak i działach badawczo-rozwojowych wielu potentatów na rynku przetwarzania obrazu. Istnieje również zapotrzebowanie ze strony społeczeństwa na innowacyjne systemy ułatwiające poruszanie się w ośrodkach miejskich i poprawiające bezpieczeństwo obywateli.

Proponowana rozprawa dotyczy analizy wielowidokowych sekwencji wizyjnych dla wyznaczania parametrów obserwowanych obiektów – zwłaszcza ruchomych. Do szukanych parametrów należą: wymiary geometryczne obiektu, jego prędkość oraz parametry trajektorii ruchu w przestrzeni trójwymiarowej. W tych zastosowaniach problemem jest uzyskanie odpowiedniej dokładności i niezawodności pomiaru. Na chwilę obecną skonstruowanie przenośnego systemu wielokamerowego nie nastręcza zbyt wielu trudności. Tendencja polegająca na dążeniu do miniaturyzacji urządzeń elektronicznych oraz minimalizacji ich zapotrzebowania na energię elektryczną umożliwiła montaż systemów wielokamerowych w praktycznie każdych warunkach. Rozprawa dotyczy metod pozyskiwania informacji z wielu obrazów z przynajmniej dwóch sekwencji wizyjnych, które są przesyłane z systemów wielokamerowych rozmieszczonych w różnych konfiguracjach

przy ulicach lub drogach. Badania będą prowadzone pod kątem systemów działających zdalnie i przesyłających informacje do centrum nadzoru.

Celem rozprawy jest opracowanie metod pomiaru różnych parametrów obiektów, zwłaszcza ruchomych, z wykorzystaniem systemów stereoskopowych i wielowidokowych. Opracowane techniki mają na celu maksymalne możliwe wykorzystanie zawartych w obrazach cech obiektów oraz zależności międzywidokowych. Celem rozprawy jest również teoretyczne opracowanie oraz przebadanie zależności wyrażających dokładności pomiaru w funkcji wielu czynników, m.in. parametrów systemu, sposobu ustawienia systemu, parametrów obiektu, warunków oświetleniowych oraz warunków atmosferycznych. W drodze systematycznych eksperymentów badawczych ocenione zostaną właściwości zaproponowanych algorytmów. Możliwości zaproponowanego systemu wielokamerowego zostaną również przebadane w rzeczywistym środowisku, z uwzględnieniem różnych warunków zarówno oświetleniowych, jak i atmosferycznych.

Proponowana rozprawa stanowi kontynuację i rozszerzenie badań przeprowadzonych w ramach projektu badawczego rozwojowego finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) pt. „System automatycznego zbierania danych o pojazdach samochodowych z wykorzystaniem analizy obrazów stereoskopowych”. Jest to pierwszy na świecie stereoskopowy system służący do pomiaru gabarytów pojazdów. W konkursie „INNOWACJE 2013” na 9 Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji Technicon-Innowacje 2013 w Gdańsku system został nagrodzony Złotym Medalem. W ramach wspomnianego projektu zaproponowano nowe algorytmy modelowania kształtu poruszających się obiektów oraz algorytmy estymacji ich parametrów. W ramach dalszych prac planowany jest rozwój wspomnianych algorytmów i uzupełnienie ich o nowe elementy.

Praca doktorska skupia się na zagadnieniach związanych z wykrywaniem obiektów ruchomych z wykorzystaniem wielokamerowych systemów nadzoru wizyjnego. W zestawieniu z monoskopowymi systemami nadzoru wizyjnego, wykorzystanie systemów wielokamerowych skutkuje pojawieniem się nowych możliwości w zakresie ekstrakcji parametrów obserwowanych obiektów. Dysponowanie danymi zarejestrowanymi z różnych punktów widzenia wprowadza analizę obserwowanej sceny na zupełnie nowy poziom. Wyniki badań prowadzonych w ramach pracy doktorskiej mogą zostać natychmiast skomercjalizowane. Wykorzystanie wielokamerowych systemów nadzoru wizyjnego, algorytmów wykrywania obiektów oraz algorytmów przetwarzania uzyskanych danych umożliwia m.in.:

- permanentną analizę natężenia ruchu miejskiego (z możliwością informowania kierowców o utrudnieniach na drogach, która wpływa na podnoszenie jakości życia);
- klasyfikację kategorii pojazdów (na podstawie estymacji charakterystycznych wymiarów geometrycznych);
- permanentny nadzór i automatyczną sygnalizację naruszenia zakazów wjazdów przez pojazdy pewnych typów (np. ponadgabarytowe pojazdy ciężarowe);
- analizę zdarzeń (poprawa bezpieczeństwa poprzez np. informowanie o kolizjach drogowych, o uszkodzonych pojazdach tamujących ruch, przechowywanie informacji o trajektorii ruchu obiektów na potrzeby późniejszej, bardziej szczegółowej analizy zdarzenia);
- analizę ruchu pieszych wraz z możliwością wysokopoziomowej analizy zachowań (poprawa bezpieczeństwa poprzez wykrywanie zdarzeń: omdlenia, bójki itp.).

Na terenie województwa wielkopolskiego funkcjonuje szereg firm specjalizujących się w projektowaniu i montażu systemów nadzoru wizyjnego. Dzięki wdrożeniu innowacyjnych rozwiązań opracowanych w ramach rozprawy doktorskiej, możliwe będzie wprowadzenia szeregu nowych usług zwiększających możliwości proponowanych systemów nadzoru wizyjnego. Innowacyjność proponowanych rozwiązań z pewnością wpłynie na uzyskanie i / lub utrzymanie przewagi nad konkurencją i poprawę wyników finansowych przedsiębiorstwa.